

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137931

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 10-309079

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1998

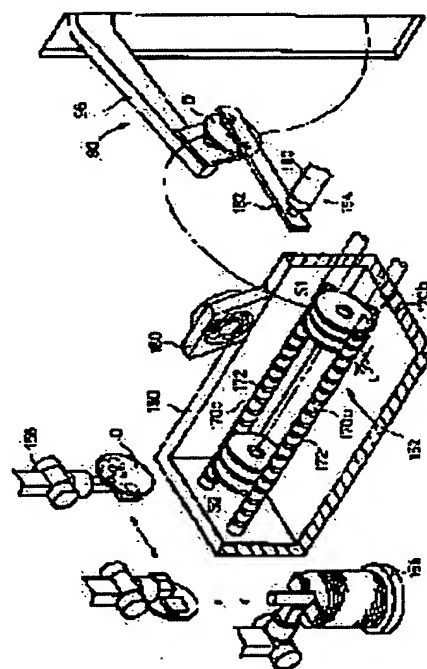
(72)Inventor : SUGIYAMA KATSUMI
USAMI YOSHIHISA

(54) MANUFACTURE OF OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a stable substrate free from variance in mechanical characteristics such as warpage and surface wobbling by making cooling speed constant on the outer and inner circumferential sides of the substrate while employing a method of arranging the substrates in the vertical direction.

SOLUTION: This device is constituted of a feed screw mechanism 152 that transports the plural sheets of substrates D in one direction in a vertical state after injection molding, an arm mechanism 154 that throws the substrate D which is transported from the injection molding machine to the cooling device 150 through an arm 96 into the feed screw mechanism 152, a delivery mechanism 158 that takes out the substrates D transported in one direction by the feed screw mechanism 152 one by one and that stacks them on a stack pole 156, and a cooling air blower 160 that blows off cooling air to the substrate D in transit by the feed screw mechanism 152. Then, the arraying pitch L of the substrate D on the feed screw mechanism 152 is set to be not less than six times the thickness of the substrate D.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-137931

(P2000-137931A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 0 1

F I

G 1 1 B 7/26

テマコード (参考)

5 0 1 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-309079

(22) 出願日

平成10年10月29日 (1998. 10. 29)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 杉山 勝美

東京都羽村市神明台2丁目10番地8 富士

マグネディスク株式会社内

(72) 発明者 宇佐美 由久

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

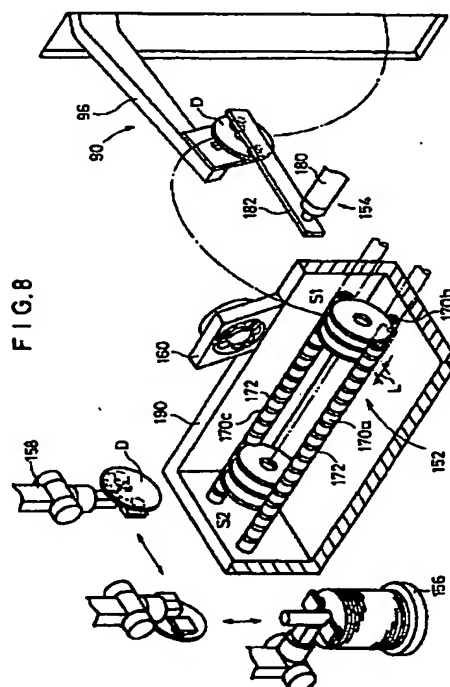
Fターム (参考) 5D121 DD05 DD13 DD17 JJ03

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板を縦方向に並べる方法を採用しながらも、基板の外周側と内周側の冷却速度を一定にできるようにして、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板を生産できるようにする。

【解決手段】 射出成形後の複数枚の基板Dを縦向きにした状態で一方向に搬送する送りネジ機構152と、射出成形装置10から上述のアーム96を介してこの冷却装置150に搬送された基板Dを前記送りネジ機構152に投入するアーム機構154と、送りネジ機構152にて一方向に搬送された基板Dを1枚ずつ取り出してスタックポール156に重ねる搬送機構158と、送りネジ機構152にて搬送過程にある基板Dに対して冷却風を吹き付ける冷却風発生機160とを有して構成する。そして、送りネジ機構152上での基板Dの配列ピッチLを基板Dの厚さの6倍以上に設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光情報記録媒体の基板を射出成形によって製造する工程を含む光情報記録媒体の製造方法において、射出成形後の基板をその板面がほぼ鉛直に沿うように縦置きとし、各基板の配列ピッチである基板間隔を前記基板の厚みの6倍以上に保ち、これら基板に対して冷却風をあてることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項2】請求項1記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記射出成形後の基板を支持する部材が樹脂製であることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項3】請求項2記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記基板を支持する部材として、前記基板を一方向に搬送するための送りネジ機構を用いることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項4】請求項3記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記送りネジ機構によって基板を間欠送りする場合に、間欠送りのピッチ時間が1秒～60秒であることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項5】請求項3又は4記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記送りネジ機構によって、前記基板を回転させながら一方向に搬送させることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載の光情報記録媒体の製造方法において、各基板に対する冷却時間が3分以上であることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項7】請求項1～6のいずれか1項に記載の光情報記録媒体の製造方法において、射出成形の型開きから前記基板を縦置きにするまでの時間が1秒以上であることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項8】請求項1～7のいずれか1項に記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記基板の温度が115℃以下となった段階で縦置きすることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項9】請求項1～8のいずれか1項に記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記基板間隔が、前記基板の厚みの100倍以下であることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項10】請求項1～9のいずれか1項に記載の光情報記録媒体の製造方法において、前記基板を除電しながら該基板に対して冷却風をあてることを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光情報記録媒体の製造方法に関し、特に、光情報記録媒体の基板を射出成形した後の冷却方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光ビームを介して情報信号の記録再生が行われる円盤状の光情報記録媒体（以下、単に光ディスクと記す）としては、いわゆるコンパクトディスクと呼ばれる再生専用型の光ディスクと、1回のみの記録を行うことができる追記型光ディスク並びに再生のみならず情報信号の記録及び消去が可能な記録可能型の光ディスクがある。

【0003】これら光ディスクの基板は、その材料として、一般に、ポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂が用いられ、生産性の面から射出成形法や射出圧縮成形法を用いて製造される。

【0004】具体的には、射出成形機の固定側金型と可動側金型との間に型締め状態で形成されるキャビティ内にスタンパを取り付け、前記キャビティ内に溶融樹脂材を射出することにより、表面にトラッキング用溝やアドレス信号等の情報を表す凹凸が転写された基板が製造されることになる。

【0005】そして、前記成形後、金型から取り出された基板を冷却する方法としては、基板センターホールを保持するチャックを備えた回転テーブルをいくつか揃え、これら回転テーブル上にそれぞれ基板を平置きして冷却する方法や、基板を例えばマガジン内に縦方向に並べて冷却する方法が一般的である。

【0006】基板を回転テーブル上に平置きして冷却する方法の場合、設置スペースの都合上、基板を置く数が限られてしまい、十分な冷却ができない。

【0007】一方、基板をマガジン内に縦置きして冷却する方法は、省スペースで一度に冷却する基板枚数を多くすることができて有利であるが、基板を密に並べると、基板の外周側と内周側での冷却速度に差が出てしまい、反りや面振れ等が発生しやすくなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、基板を縦方向に並べる方法を採用しながらも、基板の外周側と内周側の冷却速度を一定にすることができ、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板を生産することができる光情報記録媒体の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、光情報記録媒体の基板を射出成形によって製造する工程を含む光情報記録媒体の製造方法において、射出成形後の基板をその板面がほぼ鉛直に沿うように縦置きとし、各基板の配列

ピッチである基板間隔を前記基板の厚みの6倍以上に保ち、これら基板に対して冷却風をあてることを特徴とする(請求項1記載の発明)。

【0010】射出成形直後の基板の温度は115℃以上であるのが一般的であるが、この発明においては、その基板温度を迅速に、かつ、基板の内外周で温度差が発生しないように冷却することができる。

【0011】即ち、基板を縦方向に並べる方法を採用しながらも、基板の外周側と内周側の冷却速度を一定にすることができ、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板を生産することができる。これは、光情報記録媒体の特性の向上につながる。

【0012】ところで、冷却が外内周で均一に進まないと、局所的な反りが発生して品質上、問題となる。冷却中に基板を支持している部材の熱伝導率が高いと、接触部分近辺の温度だけが急激に低減して、その部分と他の部分との温度差のために局所的な反りが発生するおそれがある。これを防止するためには、前記基板を支持する部材は樹脂製であることが好ましい(請求項2記載の発明)。樹脂の材質としては、機械加工できるものであれば何でもよいが、ポリアセタールが好ましい。

【0013】そして、前記製造方法において、前記基板を支持する部材として、前記基板を一方方向に搬送するための送りネジ機構を用いることが好ましい(請求項3記載の発明)。従来から用いられているマガジン方式も考えられるが、マガジン方式で基板を一方方向に搬送する場合は、基板をマガジン内に收容させる際に、基板の收容位置を毎回異ならせたり、マガジンを少しずつ動かす必要があり、これは、可動部分が増え、ゴミの発生の原因となる。

【0014】一方、送りネジ機構では、ねじを回転させるだけで基板が一方方向に搬送されるため、上述のような可動部分の増加はなく、ゴミの発生も少なくなる。

【0015】基板を支持する部材として、前記のように送りネジ機構を用いた場合は、該送りネジ機構のうち、基板と接触する部分が滑りやすい関係にあることが好ましい。また、常時、基板を滑らせることになるため、送りネジ機構のうち、基板と接触する部分や基板自体も摩耗したりけずれたりしない材質が好ましい。摩耗したりけずれたりすると、その際に発生したゴミが基板に付着し、基板上に記録層を形成したときに、記録層上の欠陥となり、エラー発生の原因となる。

【0016】滑りやすく、けずれにくい材質としては、自己潤滑性のある材質が好ましい。また、基板の材質と強度が大きく異なる材質が好ましい。これらの条件を満足する材料としては、上述したポリアセタールが挙げられる。

【0017】前記送りネジ機構によって基板を間欠送りする場合に、間欠送りのピッチ時間は1秒～60秒であることが好ましい(請求項4記載の発明)。このピッチ

時間が短すぎると、ハンドリングのタイミングを合わせるのが難しくなり、搬送に対するトラブルが発生しやすくなる。

【0018】一方、前記ピッチ時間が長すぎると、生産性(数量)が下がるだけでなく、樹脂が高温にさらされる時間が長くなりすぎ、これに伴って、樹脂が変質し、基板の着色等が発生するおそれがある。

【0019】また、前記ピッチ時間が長すぎると、例えば最後に縦置きされた基板について、その周囲の温度分布の悪い状況が長く経過することになり、基板の不要な反りの原因となる。他方、前記ピッチ時間が短すぎると、冷却が十分に進まず、これも不要な反りの原因となる。

【0020】従って、前記ピッチ時間としては、長くとも60秒以下、好ましくは30秒以下、最も好ましくは15秒以下がよく、短くとも1秒以上、好ましくは2秒以上、最も好ましくは3秒以上がよい。

【0021】また、前記送りネジ機構によって基板を一方方向に搬送する際に、前記基板を回転させるようにしてもよい(請求項5記載の発明)。この場合、冷却風が満遍なく基板に吹き付けられることから、基板の内外周での温度差をより小さくすることができる。

【0022】また、各基板に対する冷却時間としては3分以上が好ましい(請求項6記載の発明)。射出成形直後は基板の温度が高温のため、そのまま前記基板を支持する部材に縦置きしてしまうと、該部材が変形してしまうおそれがある。そのため、射出成形の型開きから前記基板を縦置きにするまでの時間としては1秒以上が好ましい(請求項7記載の発明)。特に、前記基板の温度が115℃以下となった段階で縦置きすることが好ましい(請求項8記載の発明)。

【0023】前記基板間隔の上限としては前記基板の厚みの100倍以下であることが好ましい(請求項9記載の発明)。前記基板間隔が広すぎると、設置空間の無駄になるばかりでなく、空調エアも大量に必要となるからである。

【0024】また、冷却風に塵埃が含まれていると、これが基板に付着して記録媒体の欠陥となるおそれがある。特に、色素を含有する記録層を例えばスピンコートで形成する場合、ゴミの存在が大きな欠陥をもたらすため、注意が特に必要となるが、基板が帯電していなければゴミの付着の確率は低くなる。そこで、前記基板を除電しながら該基板に対して冷却風をあてることが好ましい(請求項10記載の発明)。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光情報記録媒体の製造方法に含まれる基板の作製工程の実施の形態例(以下、単に実施の形態に係る基板の作製方法と記す)を図1～図9を参照しながら説明する。

【0026】この基板の作製方法は、射出成形によって

基板を成形する射出成形工程と、射出成形後の基板に対して冷却を行う冷却工程を含む。

【0027】射出成形工程は、図1～図5に示す射出成形装置を用いて行われる。この射出成形装置10は、図1に示すように、樹脂を金型12内に射出するための射出部14と、金型12を型締めして金型12内に供給された樹脂を圧縮成形する圧縮成形部16が基台18上に設置されて構成されている。

【0028】射出部14は、投入された成形材料（溶融樹脂、単に樹脂ともいう）20を一時的に貯溜するためのホッパー22と、該ホッパー22から供給された成形材料20を加熱溶融してノズル24側に押し出す押出シリンダ26を有する。本実施の形態に係る射出成形装置10では、前記押出シリンダ26として、スクリュウ28を用いたスクリュウタイプの押出シリンダを採用している。この押出シリンダ26は、図示しない往復機構によって圧縮成形部16に対して接近離反するように移動可能とされている。

【0029】一方、圧縮成形部16は、金型12の固定型30が着脱自在に取り付けられた固定側ダイブレード32と、該固定側ダイブレード32に取り付けられた固定型30に対して接近離反する方向に移動可能とされ、かつ金型12の可動型34が着脱自在に取り付けられた可動側ダイブレード36と、該可動側ダイブレード36を水平方向に移動駆動する往復機構38とを有して構成されている。

【0030】固定型30は、図2に示すように、可動型34と対向する面のうち、スタンパ50（図3中、二点鎖線参照）が取り付けられる面が鏡面加工されている。また、この固定型30の中央部分にはスタンパホルダ52が設けられ、該スタンパホルダ52の中央にはその軸方向に向かって貫通するスプリング54が設けられている。また、図3に示すように、このスタンパホルダ52における前記可動型34と対向する部分にはスタンパ50を固定するためのフック56が一体に設けられている。

【0031】一方、可動型34は、固定型30と対向する面のうち、前記スタンパ50と対向する面が鏡面加工されている。また、この可動型34の中央部分にはパンチ部材60が摺動自在に設けられ、更に、可動型34の外周部分にはリング部材62が設けられている。このリング部材62は、スタンパ50と対向する部分に例えば20 μ m程度のガス逃げとしての隙間を有し、スタンパ50の外側で固定型30と接するようになされている。

【0032】圧縮成形部16の往復機構38としては、例えば油等の流体の供給・排気によってピストンを進退自在とするピストン式往復機構などを使用することができる。往復機構38としてピストン式往復機構を用いた場合は、図1に示すように、内部において油の供給・排気によりピストン70が往復運動するシリンダ部72

と、該シリンダ部72を基台18に固定するためのフランジ状の固定板74と、固定板74の四隅と固定側ダイブレード32の四隅間に架設されたガイド軸76とを有して構成することができる。

【0033】前記ピストン70には、ピストンロッド78の端部が固着され、可動側ダイブレード36には前記ピストンロッド78の他端部が固着されている。また、可動側ダイブレード36の四隅には前記ガイド軸76が挿通する4つの貫通孔（図示せず）が設けられている。

【0034】従って、シリンダ部72への流体の供給・排気によってピストン70が前方に移動すると、該ピストン70の移動に伴って可動側ダイブレード36がピストンロッド78により前方に押圧され、これにより可動型34が固定型30に対して接近する方向、即ち型締めする方向に移動することとなる。反対にシリンダ部72への流体の供給・排気によってピストン70が後方に移動すると、該ピストン70の移動に伴って可動側ダイブレード36がピストンロッド78により後方に引っ張られ、これにより可動型34が固定型30に対して離反する方向、即ち型開きする方向に移動することとなる。

【0035】また、この実施の形態に係る射出成形装置10は、成形された光ディスクの基板Dを金型から取り外すための基板取出し機構90を有する。この基板取出し機構90は、図4及び図5に示すように、固定側ダイブレード32の上面に固定された駆動モータ92と、ほぼL字状の形状を有し、かつ、その後端部が駆動モータ92のモータ軸94に固着されたアーム96と、該アーム96の先端部に取り付けられたチャッキング機構98とを有して構成されている。

【0036】アーム96の先端部は、前記駆動モータ92の正方向の駆動によって、型開き状態とされた金型12内に進入し、駆動モータ92の負方向の駆動によって、金型12から離脱する方向に回転移動するようになっている。

【0037】チャッキング機構98は、成形された後の基板Dを真空吸着によって保持する吸着パッド100と、ランナーの部分を含み込んで保持するメカチャック102とを有する。

【0038】次に、本実施の形態に係る射出成形装置10で光ディスクの基板Dを成形する場合の動作について図6のシーケンス図も参照しながら説明する。

【0039】成形開始時点t0から型締め工程に入り、昇圧時間T1にかけて往復機構38による前方への昇圧が行われ、可動型34は固定型30に向かって移動することになる。金型12の型締め力が設定値P1になった時点t1で、型締め動作が完了し、金型12の可動型34と固定型30との間に形成されているキャビティ104（図3参照）への溶融樹脂20（図1参照）の充填動作が開始される。

【0040】この充填動作は、まず、射出部14におい

て、ホッパー22から押出シリンダ26内に成形材料（樹脂）20が送り込まれる。押出シリンダ26内に送り込まれた樹脂20は、スクリュウ28の溝を通る間に加熱、溶融され混合される。スクリュウ28は、溶融樹脂20がその溝を通して前進するにつれて後退し、溶融樹脂20は先頭のパレル106の中に貯溜される。

【0041】パレル106に1回の射出量に十分な溶融樹脂20が貯溜されたとき、スクリュウ28が前進し、これにより溶融樹脂20はノズル24を介して金型12内に送り込まれる。金型12内に送り込まれた溶融樹脂20は、固定型30におけるスプルブッシュ54の湯道（ランナー）55（図2参照）を通じてキャビティ104に供給される。この射出充填工程においては、その保持時間T2にかけて予め設定された型締め力（初期型締め力P1）が維持され、これによって溶融樹脂20は前記キャビティ104内に均一に充填されることになる。

【0042】所定の保持時間T2の途中から冷却工程に入るが、前記キャビティ104への樹脂充填直後に、可動型34の中央部分にあるパンチ部材60（図3参照）が固定型30に向かって移動し、これによって、成形された基板Dの内径部分が切断される（内径切断工程）。

【0043】冷却工程は、所定の保持時間T2の終了時点t2から時間T3にかけて型締め力を前記初期型締め力P1から該初期型締め力P1よりも低い第2型締め力P2に切り換える第1の切換工程と、第2型締め力P2となった時点t3から所定の時間T4（第2の型締め時間）にかけて当該第2型締め力P2を維持させる第2の型締工程と、第2の型締め時間T4が終了した時点t4から時間T5にかけて型締め力を前記第2型締め力P2から該第2型締め力P2よりも低い第3の型締め力P3に切り換える第2の切換工程と、第3の型締め力P3となった時点t5から所定の時間T6（第3の型締め時間）にかけて当該第3の型締め力P3を維持させる第3の型締工程とを有する。

【0044】この冷却工程での各工程を経ることによって、前記射出充填工程によりキャビティ104内に充填された溶融樹脂20が固化されることになる。この時点で、基板Dの一面に、スタンプ50に形成されている凹凸が転写され、螺旋状あるいは同心円状のグループが形成されることになる。

【0045】第3の型締め時間T6が終了した時点t6で、型開き工程に入り、所定の型開き時間T7にかけて往復機構38による後方への昇圧が行われ、可動型34は固定型30から離反する方向に移動することになる。金型12の型締め力が0となった時点t7から所定時間の経過後に、基板取出し機構90（図4及び図5参照）における駆動モータ92の正方向の駆動によってアーム96の先端部分が金型12内に進入し、成形された基板Dの板面が吸着パッド100を介して保持されると同時に、メカチャック102によってランナー部分が保持さ

れる。基板Dのチャッキングが完了した時点で、駆動モータ92の負方向の駆動によってアーム96が元の位置に戻るようになるが、このアーム96の復帰動作の間に、メカチャック102によるランナー部分の保持が解除されて、該ランナー部分が回収箱（図示せず）に回収され、内径を有する円盤状の基板Dが次の工程に搬送されることになる。

【0046】ここで、前記基板Dの材料としては、例えばポリカーボネート、ポリメタルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体等の塩化ビニル系樹脂などを挙げることができ、所望によりそれらを併用してもよい。上記の材料の中では、耐湿性、寸法安定性及び価格などの点からポリカーボネートが好ましい。

【0047】また、本実施の形態では、基板Dでのグループの深さが175nm、グループの幅が500nmになるスタンプ50を使用している。この場合、グループの溝が深くなると、離型不良や転写不良が発生し易くなり、基板Dでのグループの幅が広がると、転写不良が発生しやすくなる。

【0048】この実施の形態に係る射出成形においては、グループの深さが80nm～250nm、グループの幅が200nm～800nmに適用され、好ましくはグループの深さが110nm～220nm、グループの幅が300nm～700nm、更に好ましくはグループの深さが130nm～200nm、グループの幅が400nm～600nmである。なお、グループの溝を深くする場合は、型締め力を上げる必要がある。

【0049】上述の一連の動作が繰り返されることによって、順次1枚ずつ基板Dが成形されることになる。

【0050】次に、冷却工程は、図7に示す冷却装置150を用いて行われる。この冷却装置150は、射出成形後の複数枚の基板Dを縦向きにした状態で一方向に搬送する送りネジ機構152と、射出成形装置10から上述のアーム96（図5参照）を介してこの冷却装置150に搬送された基板Dを前記送りネジ機構152に投入するアーム機構154と、送りネジ機構152にて一方向に搬送された基板Dを1枚ずつ取り出してスタックボール156に重ねる搬送機構158と、送りネジ機構152にて搬送過程にある基板Dに対して冷却風を吹き付ける冷却風発生機160と、これら各種装置を外部の環境と遮断するための筐体162とを有して構成されている。

【0051】送りネジ機構152は、図8の拡大図に示すように、3本の送りネジ170a～170cがそれぞれ平行に回転自在に張設されて構成され、各送りネジ170a～170cは、それぞれのネジ溝172に基板Dの外周部分が接触する間隔で配されている。そして、各送りネジ170a～170cが図示しない駆動モータによりそれぞれ一方向に回転することによって、送りネジ

機構 152 に配列された複数枚の基板 D は、前記送りネジ機構 152 の排出位置 S2 に向かって搬送され、排出位置 S2 に到達した基板 D は、搬送機構 158 によって送りネジ機構 152 から取り出されてスタックボール 156 に順番に重ねられる。

【0052】この送りネジ機構 152 による基板 D の搬送は、例えば AC モータによる連続搬送や、パルスモータによる間欠送りなどが考えられる。この実施の形態では、間欠送りを採用している。

【0053】また、この実施の形態においては、図 8 に示すように、送りネジ機構 152 に投入される基板 D の配列ピッチ（隣接する基板 D の間隔）L は、基板 D の厚みの 6 倍以上に設定してある。本例では、前記配列ピッチ L を基板 D の厚み（1.2 mm）の 10 倍程度、即ち、約 12 mm に設定した。

【0054】アーム機構 154 は、支軸 180 によって回転自在に取り付けられ、かつ、射出成形装置 10 側に取り付けられた基板取出し機構 90 におけるアーム（型開き状態とされた金型 12 内から基板 D を取り出すためのアーム）96 の上死点の位置から送りネジ機構 152 の基板投入位置 S1 にかけて回転移動するアーム 182 を有する。

【0055】このアーム 182 は、通常、前記基板取出し機構 90 におけるアーム 96 の上死点に対応したところに位置しており、前記アーム 96 が型開き状態とされた金型 12 内から基板 D を取り出して前記上死点に達した段階で、例えば真空吸着によって基板 D を受け取るようになっている。基板 D を受け取ったアーム 182 は、回転を開始し、これによって、基板 D は、送りネジ機構 152 に投入されることになる。

【0056】冷却風発生機 160 は、送りネジ機構 152 の側面を仕切る側板 190 の上端に取り付けられ、送りネジ機構 152 の基板投入位置 S1 から 10 枚分の基板 D に冷却風があたるように、設置角度や羽根の長さ等が設定されている。この冷却風発生機 160 の前記側板 190 の上端への取り付けにおいては、例えば蝶番を有する締結部材を用いれば、冷却風発生機 160 の設置角度を容易に変更することができる。

【0057】一方、図 7 に示す筐体 162 は、例えばガラス張りで構成され、内部に収容された各種装置を外部の環境と遮断できるようになっている。この筐体 162 の上部には高性能充填層フィルタ（HEPA フィルタ）200 が設置され、該筐体 162 の下部には排気ダクト 202 が設置されており、該 HEPA フィルタ 200 から清浄な空気が筐体 162 の内部全体に吹き付けられるようになっている。

【0058】また、この冷却装置 150 の筐体 162 内は、温度制御が行われ、色素を塗布するときとほぼ同じ温度（例えば約 23℃±0.3℃）に設定されている。

【0059】次に、この冷却装置 150 の動作について

説明する。まず、射出成形装置 10 で基板 D が成形されると、金型 12 が型開き状態とされ、この段階で、基板取出し機構 90 におけるアーム 96 によって金型 12 内から基板 D が取り出され、該アーム 96 の上死点まで回転搬送される。その後、冷却装置 150 のアーム機構 154 におけるアーム 182 が基板 D を例えば真空吸着によって受け取って、送りネジ機構 152 の基板投入位置 S1 に向かって回転搬送する。

【0060】送りネジ機構 152 の基板投入位置 S1 に投入された基板 D は、該送りネジ機構 152 の 3 本の送りネジ 170a~170c におけるそれぞれ対応するネジ溝 172 に接触するように縦向きに載置される。この基板 D の載置は、送りネジ機構 152 における基板 D の間欠送りの停止時間において行われる。送りネジ機構 152 に投入された複数枚の基板 D は、3 本の送りネジ 170a~170c の回転によって該送りネジ機構 152 の排出位置 S2 に向かって順次搬送される。

【0061】この送りネジ機構 152 による搬送と HEPA フィルタ 200 を通じての上方からの清浄な空気の流通によって、基板 D は徐々に冷却されることになる。このとき、基板 D の配列ピッチ L が密であると、隣接する基板 D 間に蓄熱が生じ、基板 D 間における内外周での温度差が大きくなってしまいう問題がある。

【0062】しかし、この実施の形態では、基板 D の配列ピッチ L を基板 D の厚みの 6 倍以上（この実施の形態では 10 倍程度）に設定しているため、基板 D 間に清浄な空気が効率よく流通し、しかも、隣接する基板 D からの輻射熱による影響も少なくなり、基板 D における内外周での温度差を小さくすることができる。

【0063】更に、本実施の形態では、冷却風発生機 160 からの冷却風を基板 D に吹き付けるようにしているため、基板 D を効率よく冷却することができ、冷却のための搬送経路を長くする必要がなくなり、冷却装置 150 のコンパクト化を実現させることができる。

【0064】そして、3 本の送りネジ 170a~170c によってそれぞれ間欠送りされる複数枚の基板 D のうち、排出位置 S2 に到達した基板 D は、搬送の停止期間に、前記搬送機構 158 によって該送りネジ機構 152 から取り出されて、スタックボール 156 に向かって搬送され、更に、該スタックボール 156 に積層されている基板 D 上に重ねられる。

【0065】このように、本実施の形態に係る基板の作製方法においては、射出成形後の基板 D をその板面がほぼ鉛直に沿うように縦置きとし、基板 D の配列ピッチ L を該基板 D の厚みの 6 倍以上に保ち、これら基板 D に対して冷却風をあてるようにしたので、各基板 D を迅速に、かつ、基板 D の内外周で温度差が発生しないように冷却することができる。

【0066】即ち、基板 D を縦方向に並べる方法を採用しながらも、基板 D の外周側と内周側の冷却速度を一定

にすることができ、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板Dを生産することができる。これは、光情報記録媒体の特性の向上につながる。

【0067】ここで、好ましい態様について説明する。まず、基板Dの配列ピッチLは、基板Dの厚さの6倍以上が好ましく、更に好ましくは8倍以上がよい。また、基板Dの配列ピッチLの上限としては基板Dの厚みの100倍以下が好ましく、更に好ましくは50倍以下、最も好ましくは30倍以下がよい。

【0068】ところで、基板Dに対する冷却が外内周で均一に進まないと、局所的な反りが発生して品質上、問題となる。冷却中に基板Dを支持している部材（この例では、送りネジ170a～170c）の熱伝導率が高いと、接触部分近辺だけの温度が急激に低減して、その部分と他の部分との温度差のために局所的な反りが発生するおそれがある。これを防止するためには、前記基板Dを支持する部材（送りネジ170a～170c）は樹脂製であることが好ましい。樹脂の材質としては、機械加工できるものであれば何でもよいが、ポリアセタールが好ましい。

【0069】基板Dを搬送する機構としては、本実施の形態に示すように、前記基板Dを一方向に搬送するための送りネジ機構152を用いることが好ましい。従来から用いられているマガジン方式も考えられるが、マガジン方式で基板Dを一方向に搬送させる場合は、基板Dをマガジン内に収容させる際に、基板Dの収容位置を毎回異ならせたり、マガジンを少しずつ動かす必要があり、これは、可動部分が増え、ゴミの発生の原因となる。

【0070】一方、送りネジ機構152では、送りネジ170a～170cを回転させるだけで基板Dが一方向に搬送されるため、上述のような可動部分の増加はなく、ゴミの発生も少なくなる。

【0071】基板Dを搬送する機構として、送りネジ機構152を用いた場合は、該送りネジ機構152のうち、基板Dと接触する部分が滑りやすい関係にあることが好ましい。また、常時、基板Dを滑らせることになるため、送りネジ機構152のうち、基板Dと接触する部分や基板D自体も摩耗したりけずれたりしない材質が好ましい。摩耗したりけずれたりすると、その際に発生したゴミが基板Dに付着し、基板D上に記録層を形成したときに、記録層上の欠陥となり、エラー発生の原因となる。

【0072】滑りやすく、けずれにくい材質としては、自己潤滑性のある材質が好ましい。また、基板Dの材質と強度が大きく異なる材質が好ましい。これらの条件を満足する材料としては、上述したポリアセタールが挙げられる。

【0073】前記送りネジ機構152によって基板Dを間欠送りする場合に、間欠送りのピッチ時間は1秒～60秒であることが好ましい。このピッチ時間が長すぎる

と、例えば最後に縦置きされた基板Dについて、その周囲の温度分布の悪い状況が長く経過することになり、基板Dの不要な反りの原因となる。他方、前記ピッチ時間が短すぎると、冷却が十分に進まず、これも不要な反りの原因となる。

【0074】従って、前記ピッチ時間としては、長くとも60秒以下、好ましくは30秒以下、最も好ましくは15秒以下がよく、短くとも1秒以上、好ましくは2秒以上、最も好ましくは3秒以上がよい。

【0075】また、前記送りネジ機構152によって基板Dを一方向に搬送する際に、前記基板Dを回転させるようにしてもよい。この場合、冷却風が満遍なく基板Dに吹き付けられることから、基板Dの内外周での温度差をより小さくすることができる。

【0076】また、各基板Dに対する冷却時間としては3分以上が好ましく、更に好ましくは4分以上、最も好ましくは6分以上がよい。

【0077】射出成形直後は基板Dの温度が高温となっているため、そのまま基板Dを送りネジ機構152の3本の送りネジ170a～170c間に縦置きしてしまうと、これら送りネジ170a～170cが変形してしまうおそれがある。そのため、射出成形の型開きから基板Dを縦置きにするまでの時間としては1秒以上、好ましくは2秒以上、最も好ましくは3秒以上経ってから縦置きするとよい。また、前記基板Dの温度が115℃以下、好ましくは105℃以下、最も好ましくは95℃以下になってから縦置きするとよい。

【0078】特に、本実施の形態では、射出成形装置10から射出成形直後の基板Dを基板取出し機構90のアーム96によって取り出した後、基板Dをアーム機構154のアーム182に受け渡して前記送りネジ機構152の基板投入位置S1に投入するようにしているため、射出成形の型開きから基板Dを縦置きにするまでの時間として1秒以上を容易に確保でき、また、基板Dの温度が115℃以下となった段階で前記送りネジ機構152に縦置きすることができる。

【0079】ところで、冷却風に塵埃が含まれていると、これが基板Dに付着して記録媒体の欠陥となるおそれがある。特に、色素を含有する記録層を例えばスピコートで形成する場合、ゴミの存在が大きな欠陥をもたらすため、注意が特に必要となるが、基板Dが帯電していなければゴミの付着の確率は低くなる。そこで、前記基板Dを除電しながら該基板Dに対して冷却風をあてることが好ましい。

【0080】また、冷却風は、クリーンフィルタを通過した清浄な空気を直接用いることが好ましい。また、除電のために除電バーを設けたり、除電風発生機（冷却風発生機160が兼用）によって除電風をあてることが好ましい。基板Dにあてた空気のすべてを除電風にせず、一部だけ除電風にしても効果がある。例えば本実施

の形態において、冷却風発生機160からの冷却風と、HEPAフィルタ200からの清浄な空気のうち、冷却風を除電風にすること等である。

【0081】

【実施例】次に、1つの実験例について説明する。この実験例は、図7及び図8に示す冷却装置150で基板Dを冷却する場合において、実施例1及び2並びに比較例に関し、基板Dの配列ピッチを変えたときの基板Dの外周温度、内周温度及び面振れ量をみたものである。基板Dの外周温度及び内周温度は、射出成形後3分経過した時点での温度であり、間欠送りによるピッチ時間は10秒とした。

【0082】そして、実施例1は基板Dの配列ピッチLを12mmとし、実施例2は基板Dの配列ピッチLを24mmとし、比較例は基板Dの配列ピッチLを6mmとした。

【0083】面振れ量は、基板Dを1周回転させたときにおける記録面の上ピークと下ピークとの差を示すもので、例えば機械特性測定器LM1200（小野測器製）を用いて計測した。この面振れ量が大きいと、1周内で記録条件の変動となり、これにより、ピットの開き方にむらが生じジッタが大きくなる。ジッタが大きくなると、情報の読取り時のエラー発生率が高くなるという問題がある。

【0084】前記実験結果を図9に示す。この実験結果から、実施例1及び2では、基板Dの外周温度と内周温度との差が0.1℃～0.2℃程度であり、面振れ量も35μm、32μmというように非常に小さい値となっている。

【0085】一方、比較例は、基板Dの外周温度と内周温度との差が10℃近くもあり、面振れ量も計測器の測定可能範囲（500μm）を超え、測定不能であった。

【0086】この実験結果から、基板Dの配列ピッチLを広くとることで、基板Dの外周側と内周側の冷却速度を一定にすることができ、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板Dを生産することができることがわかる。

【0087】なお、この発明に係る光情報記録媒体の製造方法は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもち

ろんである。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光情報記録媒体の製造方法によれば、基板を縦方向に並べる方法を採用しながらも、基板の外周側と内周側の冷却速度を一定にすることができ、反りや面振れ等の機械的特性のばらつき等のない安定した基板を生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る基板の作製方法の射出成形工程で使用される射出成形装置を示す構成図である。

【図2】前記射出成形装置の金型の部分を拡大して示す縦断面図である。

【図3】前記射出成形装置におけるスタンパの取付部分の構成を拡大して示す縦断面図である。

【図4】前記射出成形装置に取り付けられる基板取出し機構を示す構成図である。

【図5】前記基板取出し機構の動作を示す説明図である。

【図6】前記射出成形装置の動作を示すシーケンス図である。

【図7】本実施の形態に係る基板の作製方法の冷却工程で使用される冷却装置を示す構成図である。

【図8】冷却装置の筐体内に設置される各種装置の構成を示す拡大図である。

【図9】実験例の結果を示す図表である。

【符号の説明】

10…射出成形装置	12…金型
90…基板取出し機構	96…アーム
150…冷却装置	152…送り
ネジ機構	
154…アーム機構	156…スタックボール
158…搬送機構	160…冷却風発生機
162…筐体	170a～1
70c…送りネジ	
182…アーム	200…HEPAフィルタ
202…排気ダクト	D…基板

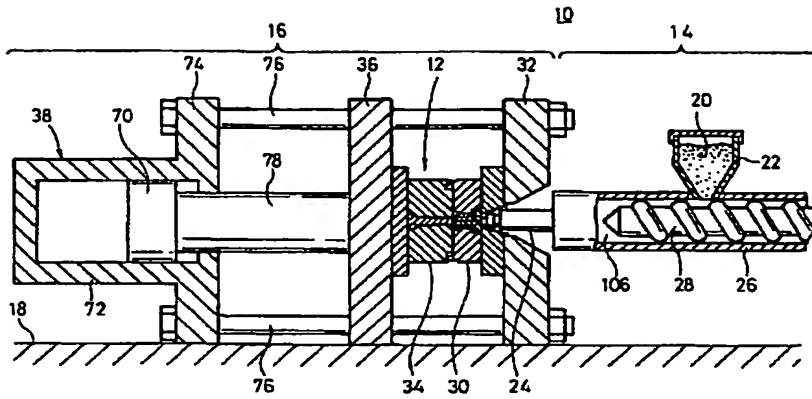
【図9】

FIG 9

	実施例1	実施例2	比較例
配列ピッチ(mm)	12	24	6
基板の外周温度(℃)	21	20.5	41.8
基板の内周温度(℃)	21.2	20.7	51.5
面振れ量(μm)	35	32	測定不能

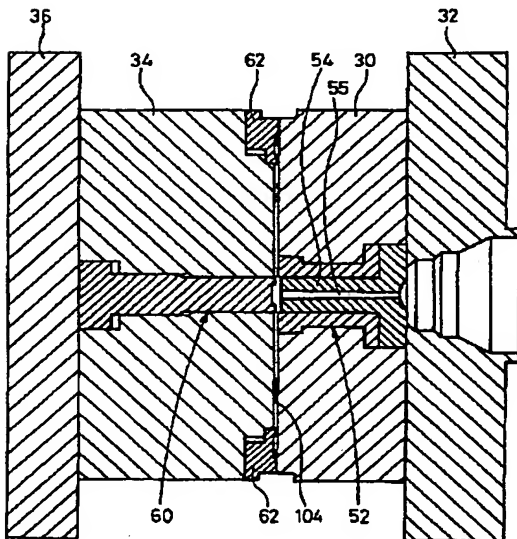
【図1】

FIG.1



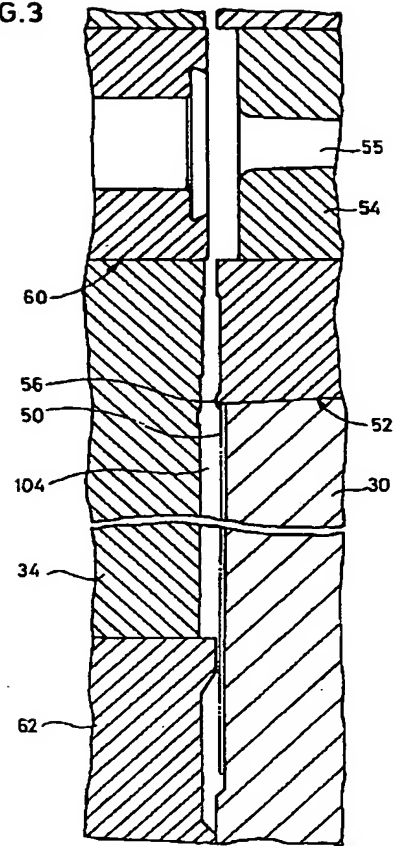
【図2】

FIG.2



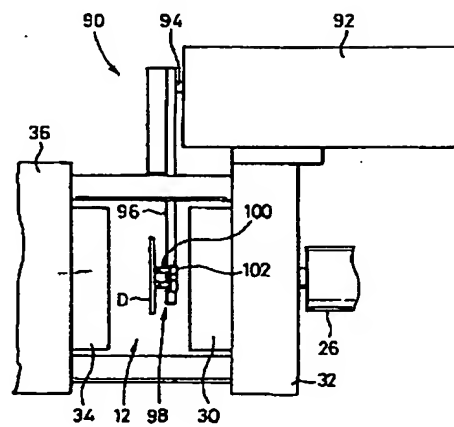
【図3】

FIG.3



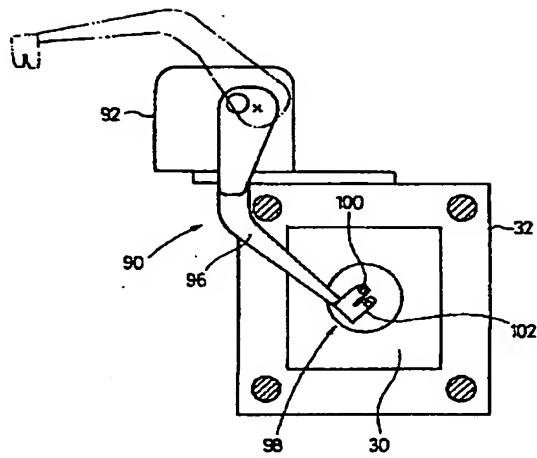
【図4】

FIG.4

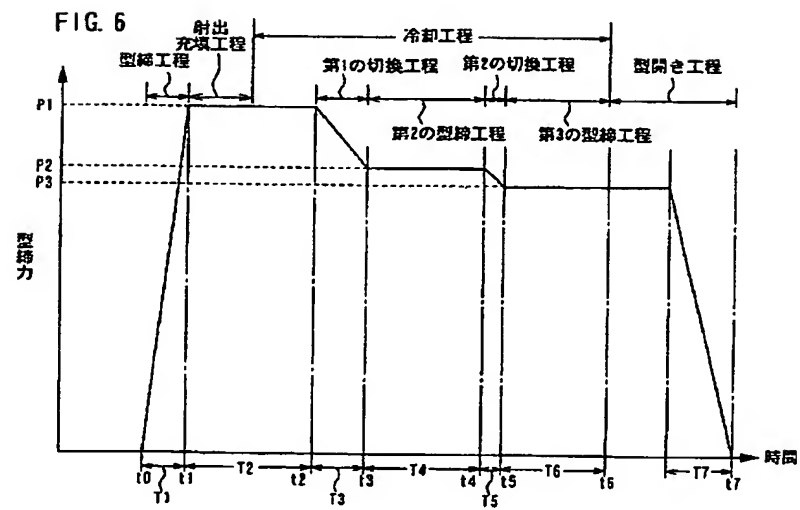


【図5】

FIG. 5

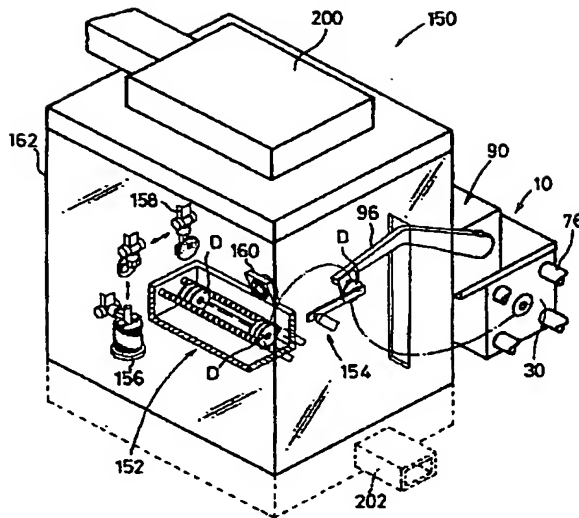


【図6】



【図7】

FIG. 7



【図8】

FIG. 8

